

履歷

國立清華大學物理系-郭瑞年教授

30013 台灣新竹市光復路二段 101 號

886-3-574-2800 (voice), raynien@phys.nthu.edu.tw (e-mail)

一、學歷

- 國立台灣大學物理學系學士 (6/1975)
- 美國史丹佛大學應用物理系碩士 (6/1977)
- 美國史丹佛大學應用物理系博士 (6/1981)

二、經歷

- 美國貝爾實驗室基礎物理研究部門研究員 (6/1981-6/2000)
- 美國貝爾實驗室 Agere 微電子部門特聘研究員 (7/2000-3/2003)
- 國立清華大學物理系教授 (6/2003-迄今)
- 工業技術研究院電子所資深顧問 (6/2003-5/2005)
- 國立清華大學台積電傑出人才講座 (8/2003-1/2004)
- 傑出人才基金會傑出人才講座 (2/2004-2/2009)
- 國立清華大學自然科學講座教授 (8/2004-7/2008)
- 國立清華大學物理系主任 (8/2005-7/2008)
- 國立清華大學特聘講座教授 (8/2008-迄今)
- 國立清華大學基礎科學研究中心主任 (8/2008-12/2009)
- 中華民國物理學會理事長 (1/2009-12/2010)
- 國立台灣大學凝態科學研究中心主任，暨台灣大學講座教授與特聘教授 (1/2010-7/2012 借調至台大; 於 8/1/2012 歸建清大)
- 國立台灣大學物理學系合特聘教授(1/2010-7/2012 借調至台大; 於 8/1/2012 歸建清大)
- 國立清華大學研發長 (8/2016-3/2017).
- 國立清華大學產學營運總中心主任 (8/2016-3/2017).
- 同幅/交大/清大與德國高等研究院 Max Planck/POSTECH 共同成立研究中心，主題: 複雜相材料，擔任董事會主任 (1/2017-迄今)

三、所獲之學術榮譽、獎項

- CEEE 傑出論文獎, Center of Electronics and Electrical Engineering, National Institute of Standards and Technology, 1988.
- 746th among the ISI's 1120 Most Cited Physicists (1981-1997) ranked by total citations in physics, astrophysics, materials science, chemical physics, and the related fields. (<http://pcb4122.univ-lemans.fr/1120physiciens.html>)
- 2001 特聘研究員獎, Agere Systems (前美國貝爾實驗室微電子部門)

- 國立清華大學台積電傑出人才講座 (8/2003-1/2004)
- 傑出人才基金會傑出人才講座 (2/2004-2/2009)
- 國立清華大學自然科學講座教授 (8/2004-7/2008)
- 中華民國物理學會會士 (1/2005)
- 國立清華大學特聘講座教授 (8/2008-迄今)
- 美國物理學會會士 (11/2009)
- 國立台灣大學講座教授暨終身特聘教授 (1/2010-7/2012)
- 國立台灣大學物理系傑出系友獎 (12/2014)
- 台灣第八屆傑出女科學家獎 (3/2015)
- 教育部第二十屆國家講座主持人 (2/2017-1/2020)
- 2017 年亞太材料研究院士 (5/2017-迄今)
- 台灣磁性技術協會(TAMT) 磁性技術獎章(2018)

四、著作總計

總計發表論文 **376** 篇 (SCI: **308**，非 SCI: **68**)，專書論文 **19** 篇，中外專利 **29** 項，中外國際會議邀請演講 **251** 次；會議論文 **409** 篇(2000 年之後)。Google Scholar: H index = **68**、total citations **17825**⁺; Web of Science: H index = **60**，total citations **14047**⁺，citation per article: **37.3**.

五、研究領域

凝態實驗物理、新穎薄膜材料物理、奈米電子學、自學電子學、低維量子物質

六、研究或創作之重要貢獻

“首新穎薄膜材料，拓展先進物研，並奠定次世代先進元件與技術根基”，其重要貢獻如下述：

1. 於 1977-1981 年間研究低溫超導體 A-15 化合物薄膜，由超導穿隧實驗發現低頻聲子 mode softening 現象，及闡明電子與聲子強耦合之超導機制。
2. 於 1981-1984 年間首創金屬原子分子磊晶先驅技術，成功發展先進磁性超晶格結構。
3. 於 1985-1986 年間首先發現在稀土類磁超晶格中具可調磁特性及長距離磁耦合現象，並釐清其中磁耦合的物理機制，導致 Drs. A. Fert and P. Grunberg 延伸至過渡金屬的磁性異質結構，於 1988 年發現巨磁阻現象 (2007 年物理諾貝爾獎); 郭教授原創性的貢獻功不可沒。
4. 於 1988-1993 年發明氧化物分子束磊晶方法，成長高溫超導之單晶薄膜，並率先釐清異向性之超導態物理特性和常態傳輸特性及電子軌域等。
5. 於 1993-1996 年間發展先進氧化物為基礎的電子學，發現兩種嶄新透明導電氧化物材料

—GaInO₃ 及 ZnInO₃，其薄膜可廣泛應用在顯示器及光電元件。

6. 於 1995-2002 年間研究探討原子尺寸下氧化物與半導體界面的電子結構: 發現新穎 Ga_{2-x}Gd_xO₃ 和 Gd₂O₃ 高介電值薄膜材料, 作為化合物半導體閘極氧化層; 解開氧化物與砷化鎵介面間的費米能階制釘札之謎; 首次示範以砷化鎵為基板的反轉通道場效電晶體, 三十多年來微電子科學家與研究者所熱切追求砷化鎵金氧半場效電晶體的夢想終得以實現。
7. 於 2003-2005 年將此尖端科技回饋予台灣, 於清華大學及工研院奈米中心與洪銘輝教授共同帶領世界級奈米電子研究團隊, 發明多項新穎高介電值氧化物薄膜材料為閘極氧化層, 取代傳統矽互補式金屬氧化物半導體所使用的之二氧化矽。
8. 於 2006-2013 年間深入理解高介電值氧化物與三五族半導體砷化鎵介面結構與電子特性, 研發高介電質閘極氧化層, 成功發展了次世代高遷移率通道電晶體, 其性能遠超越矽晶半導體電晶體, 獲得許多項重要發明與專利領先國際。此重大奈米電子科技已趨近成熟, 已被幾家國際大半導體公司包括美國 INTEL 考慮在 CMOS 5-7nm node 開始量產。
9. 自 2008 年起進入自旋電子學研究, 包括稀釋磁性氧化物薄膜與自旋泵實驗, 在鐵三矽與砷化鎵半導體之磁性結構下觀察到遽增的反自旋霍爾電壓。
10. 透過國科會龍門計畫(2010-2013 年), 與約翰霍普金斯大學物理系錢嘉陵教授在嶄新自旋熱電子學上合作, 證實藉由基板沿垂直方向之熱傳導造成自旋熱電效應與異常 Nernst 效應的相互糾纏, 此工作解開了近年國際磁學界之一重大爭議。
11. 為解決當今全球瀕臨之耗能難題, 新興量子物質如拓樸絕緣體為當代研究主流, 自 2013 年起郭教授主領國內頂尖團隊在低維量子物質如三維拓樸絕緣體從事尖端研究, 以凡德瓦磊晶獲得高品質薄膜, 斬獲以下成果: (1)以單層膜二維晶體 MoS₂ 為基板成功獲得高電子遷移律的 Bi₂Se₃ 薄膜; (2)成功展示背電極場電效應, 將費米能階調控至 Bi₂Se₃ 能隙之內; (3)以自旋幫浦實驗在拓樸絕緣體與鐵磁絕緣體 YIG 的陡峭界面上首次偵測到極強的介面磁異向性和劇增的磁阻尼, 很可能源自於拓樸絕緣體獨特的表面態; (4)最近運用具垂直磁異向性之鐵磁絕緣體 EuIG, 透過磁鄰近效應破壞其與拓樸絕緣體 (Bi,Sb)₂Te₃ (BST) 的異質結構中的時間反演對稱以研究量子反常霍爾效應, 締造重大突破。於 300 K 觀察到前所未見碩大的反常霍爾電阻值, 遠超過去發表的最高紀錄約三十倍, 密度泛函理論計算, 藉由施加一個賽曼場和當地電位於 BST 顯示相符合的結果。藉此可望利用拓樸絕緣體在自旋傳輸與自旋電子元件應用帶來關鍵性的突破。

七、國際重要學術學會理監事與服務

1. 中央研究院學術諮詢總會評審委員 (2006-迄今)
2. 國科會自然處諮議委員 (2007-2009)
3. 吳健雄學術基金會傑出女性科學家獎評審委員 (2007-迄今)
4. 教育部學審處顧問 (2009-迄今)
5. 中華民國物理學會理監事 (2005-2012)
6. 中華民國物理學會理事長 (2008-2009)
7. 台大物理系系友會理監事 (2011-迄今)

8. Advisory Committee, “Taiwan International Conference on Molecular Beam Epitaxy”, (8/2004 –迄今)
9. Program Committee, “International Molecular Beam Epitaxy Conference”, Berlin (2010)
10. Advisory Board, International Conference of Magnetism, (2011-迄今)
11. 國際物理與應用物理聯盟(IUPAP) C10 委員會委員 (1/2009-12/2011)
12. 國際物理與應用物理聯盟(IUPAP) C10 委員會秘書 (1/2012-12/2014)
13. 國際物理與應用物理聯盟(IUPAP) C10 委員會主委 (1/2015-12/2017)
14. 國際物理與應用物理聯盟(IUPAP) 副總裁 (1/2015-12/2017)
15. 國家實驗研究院董事 (1/2015-12/2017)
16. 擔任科技部傑出科技貢獻獎、傑出研究獎、教育部國家講座、學術獎等歷年評審
17. The Advisory board of 清華大學 *TIX* 研究院; Advisory board member of 清華大學梅貽琦基金會 (1/2017-12/2018).

八、國際知名學術期刊編輯或評審委員

1. Advisory Editorial Board member for the Journal of Magnetism and Magnetic Materials. (1/2014-12/2016).
2. Reviewer for the journals of Physics Review Letters, Physics Review B., Physics Review Rapid Communications, Applied Physics Letters, Journal of Applied Physics, J. Materials Research, Journal of Crystal Growth, and Journal of Vacuum Science and Technology.